

HT70XX 电压检测器

特征：

- 低功耗
- 低温漂
- 内置高性能参考电压源
- 内置回差特性
- TO-92 封装
- SOT-89封装/SOT23-3封装

应用范围：

- 电池检测 (Battery checkers)
- 自定义电平选择 (Level selectors)
- 电源失效检测 (Power failure detectors)
- 微处理器复位 (Microcomputer reset)
- 电池记忆备份 (Battery memory backup)
- Non-volatile RAM 信号存储保护

General Description

HT70XX 系列是基于CMOS技术的低功耗三端电压检测芯片。本系列芯片的电压检测范围为1.5~9V。电压检测器内置一个高精度、低功耗基准源，一个比较器、一个延时电路和一个

输出驱动。本品不仅可以检测固定电压，在外接额外器件时还可以用来检测自定义的阈值电压（仅适用于NMOS开漏输出型）。

Selection Table

型号	检测电压	回差宽度	精度
HT7015A	1.5V	0.075V	± 3%
HT7019A	1.9V	0.095V	± 3%
HT7020A	2.0V	0.100V	± 3%
HT7021A	2.1V	0.105V	± 3%
HT7022A	2.2V	0.110V	± 3%
HT7023A 定制	2.3V	0.115V	± 3%
HT7024A	2.4V	0.120V	± 3%
HT7025A 定制	2.5V	0.125V	± 3%
HT7026A 定制	2.6V	0.13V	± 3%
HT7027A	2.7V	0.135V	± 3%
HT7028A 定制	2.8V	0.14V	± 3%
HT7029A 定制	2.9V	0.145V	± 3%
HT7030A	3.0V	0.150V	± 3%
HT7031A 定制	3.1V	0.155V	± 3%
HT7032A 定制	3.2V	0.16V	± 3%
HT7033A	3.3V	0.165V	± 3%
HT7034A 定制	3.4V	0.17V	± 3%
HT7038A 定制	3.8V	0.19V	± 3%
HT7039A	3.9V	0.195V	± 3%
HT7040A 定制	4.0V	0.20V	± 3%
HT7041A 定制	4.1V	0.21V	± 3%
HT7042A	4.2V	0.210V	± 3%
HT7043A 定制	4.3V	0.215V	± 3%
HT7044A	4.4V	0.220V	± 3%
HT7045A 定制	4.5V	0.225V	± 3%
HT7050A	5.0V	0.250V	± 3%
HT7070A	7.0V	0.350V	± 3%

NMOS 开漏输出, 低有效。

比如: HT7044 在 $V_{in} < 4.4V$ 时, 对于NMOS开漏输出型, V_{out} 为低电平。

本产品可提供客户半定制产品:选择范围为 1.5~9V,其中每0.1V步进细分例如:HT7023,HT7025。

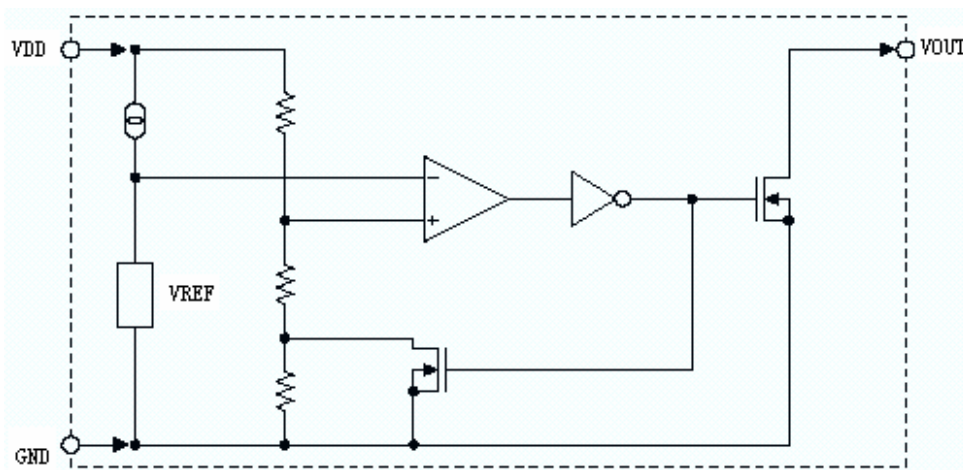
本产品可提供客户CMOS输出的半定制产品。例如: HT7027C,HT7033C.....。

型号	检测电压	回差宽度	精度
HT7027C	2.7V	0.135V	$\pm 3\%$
HT7033C	3.3V	0.165V	$\pm 3\%$

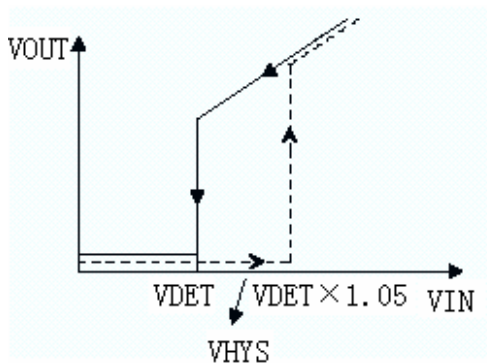
注: HT7027C 为CMOS输出, SOT23-3封装。

原理图:

N沟道开漏输出 (常开; 低有效)



A type

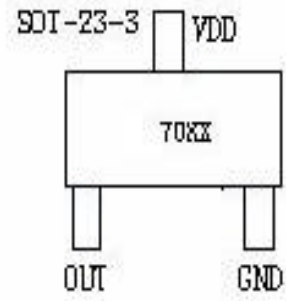
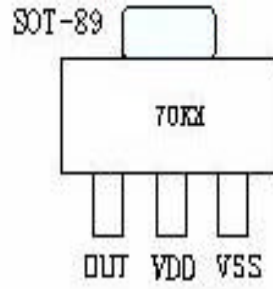
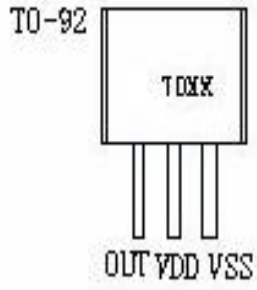


虚线输入电压 从低到高

实线输入电压 从高到低

HT70XX系列电压检测芯片目前主要有以下三种封装可供客户选用:
(另有SOT23-5封装,可根据客户需求定制)

管脚排列



极限值：

电源.....-0.3V to 18V

输出电压VSS-0.3V to VDD+0.3V 输出电流.....50mA

芯片存放温度.....-50 to 125 功耗.....200 mW TO -92

工作温度-40 to 85 功耗.....250 mW SOT -89

注意：以上只是极限值。如实际使用中超过以上极限值将对芯片造成实质性的损伤。在芯片工作中，请勿使芯片工作在上述极限条件下，如长期工作在极限条件下将严重影响以后芯片在正常使用时的可靠性。

电参数：**HT7015A**T_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	1.455	1.5	1.545	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02 V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.1 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	3.1	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	1.5	3	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7019AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	1.843	1.9	1.957	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02 V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.1 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	3.1	空载	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	1.5	3	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7020AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	1.940	2.0	2.060	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02 V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.1 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	3.1	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	1.5	3	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7021AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	2.037	2.1	2.163	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	3.1	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	1.5	3	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7022AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	2.134	2.2	2.266	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	3.1	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	1.5	3	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7024AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	2.328	2.4	2.472	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	3.1	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	1.5	3	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7027AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	2.619	2.7	2.781	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	3.7	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	2	4	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7030AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	2.91	3.0	3.09	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	4.0	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	2	4	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7033AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	3.201	3.3	3.399	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	4.3	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	2	4	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7039AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	3.783	3.9	4.017	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	4.3	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	3	6	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.5	--	mV/

HT7042AT_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	4.074	4.2	4.326	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	5.2	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	3	6	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _A <70	--	±0.6	--	mV/

HT7044A

T_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	4.368	4.4	4.532	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	5.4	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	4	8	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _a <70	--	±0.6	--	mV/

HT7050A

T_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	4.850	5.0	5.150	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	5.4	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	4	8	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _a <70	--	±0.6	--	mV/

HT7070A

T_A=25

Symbol	指标	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	Conditions				
V _{DET}	高 低检测电压	--	--	6.79	7.0	7.21	V
V _{HYS}	回差宽度	--	--	0.02	0.05	0.1	V
I _{DD}	工作电流	4.3	No load	--	1.2	2	uA
V _{DD}	工作电压	--	--	1.5	--	15	V
I _{OL}	输出吸入电流	2	V _{OUT} =0.2V	3	6	--	mA
$\frac{V_{DET}}{T_A}$	温度系数	--	0 <T _a <70	--	±0.5	--	mV/

功能描述：

HT70XX 内置一个高性能参考电压。此参考电压定义为V_{ref}，连接到比较器V_{in}端。当反馈电压V_b高于V_{ref}时，V_{out}输出高电压。此时，M1关断，V_{BH}=V_{DD}×(RB+RC)/(RA+RB+RC)。随着V_{DD}下降，V_b也下降。当V_b<V_{ref}时，通过比较器使M1开启，输出为低。此时，V_{BL}=V_{DD}×RB/(RA+RB)，比较器输出为低。当V_b~V_{REF}时，比较器输出常低以防止震荡。V_{DD}小于最小工作电压时，输出为高阻。当V_{DD}从0V升到V_{DD}×RB/(RA+RB)>V_{REF}时，比较器使V_{OUT}输出为高。

检测电压为：

$$V_{DET}(-) = \frac{RA + RB + RC}{RB + RC} \times V_{REF}$$

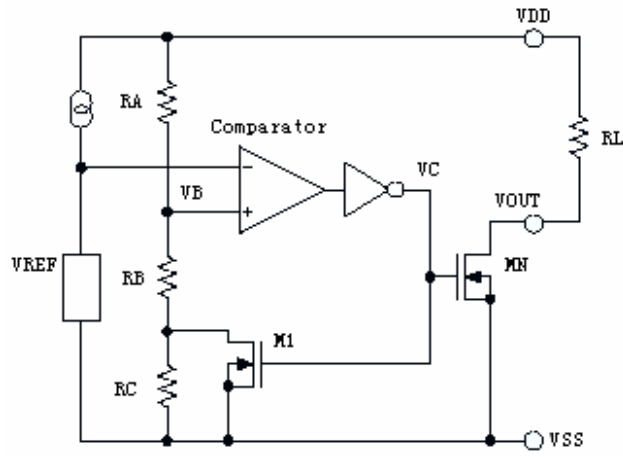
建立电压为：

$$V_{DET}(+) = \frac{RA + RB}{RB} \times V_{REF}$$

电压回差宽度为：

$$V_{HYS} = V_{DET}(+) - V_{DET}(-)$$

下图为NMOS 开漏输出的内部示意图 (V_{OUT} 常开，低有效)。HT70XX 系列同样提供了其他高有效的输出类型。



NMOS 输出电压检测器(HT70XXA)

应用电路：

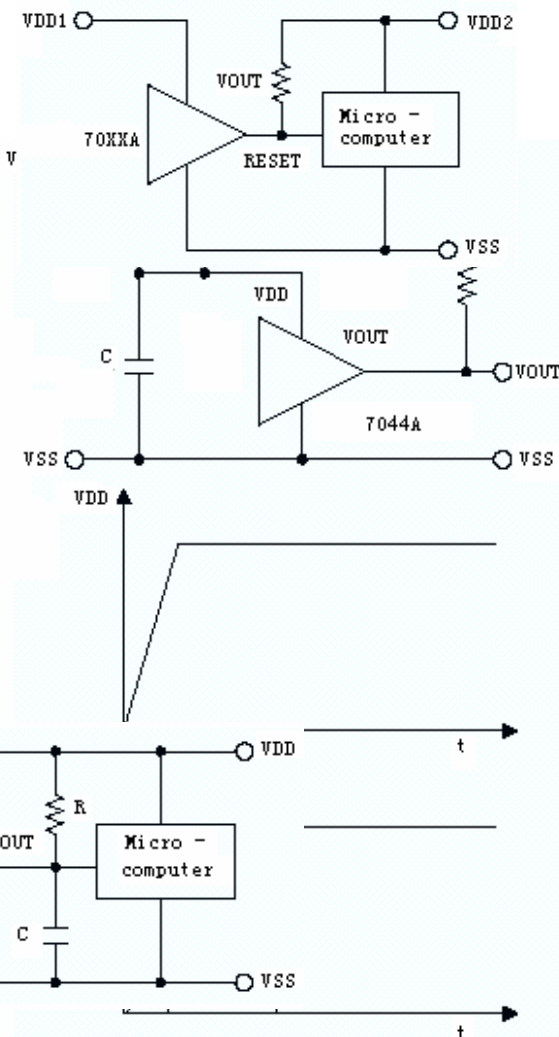
微处理器复位电路

通常一个复位电路要求防止电源的线性干扰以保护微处理器正常工作。下图显示了如何在不同系统中配置复位功能。

开关复位电路

使用几个不同的外部器件，使用NMOS开漏输出的HT70XX系列的开关复位电路如下图所示：

多电源系统下的应用：



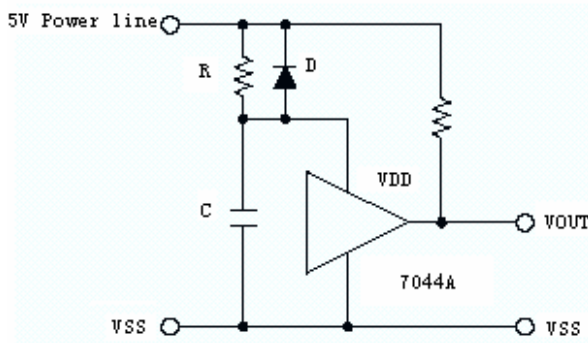
输出带RC延时的应用：

5V电源线性监测器 5V power line monitoring circuit

通常，4.5V被认为是5V线性供电系统中的电源最小值。

The HT7044A通常被用来构建5V线性供电系统中的电源检测模块。

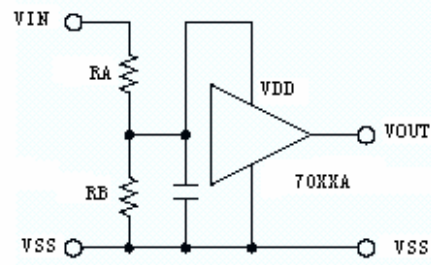
·带开关复位的5V电源线性监测器



改变检测电压 Change of detectable voltage

如果在产品列表中未找到想要的检测电压可以通过外接分压电阻或二极管来实现自定义基准电压。

·使用电阻来改变检测电压

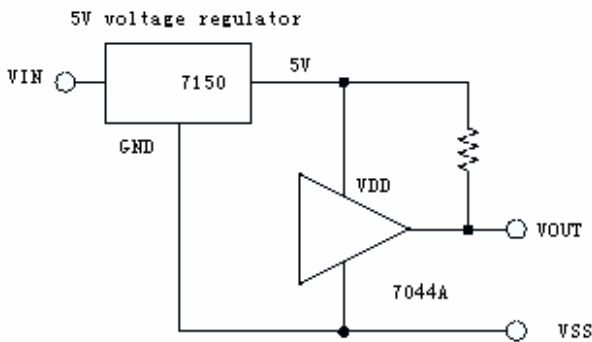


divider

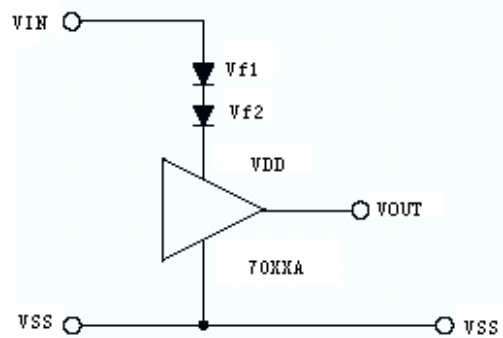
$$\text{检测电压} = \frac{RA \times RB}{RB} \times V_{DET}$$

$$\text{回差宽度} = \frac{RA \times RB}{RB} \times V_{HYS}$$

配合低压差三端稳压芯片的5V供电系统



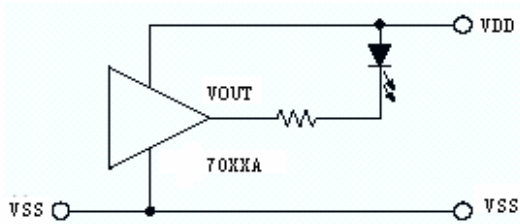
使用外接二极管的检测电压改变方法



$$\text{检测电压} = Vf1 + Vf2 + V_{DET}$$

故障分析 Malfunction analysis

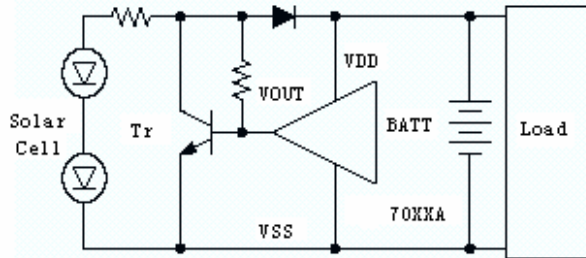
下图是一个由电源变化过大或大噪声造成电路故障的故障分析电路



充电监控电路 Charge monitoring circuit

下图是一个一个带过充保护的充电检测电路

当电池电压高于 设定电压时，三极管开启使电池停止充电，以防止过冲。



逻辑电平检测 Level selector

如图：(高于5V为高，低于3.9V为低)

